Document Technique d'Application

référence Avis Technique **5/05-1803**

Panneaux isolants non porteurs en laine minérale nue (MW) support d'étanchéité

Isolant thermique non porteur support d'étanchéité

Non-loadbearing insulation as base for waterproofing

Nichttragender Wärmedämmstoff als Untergrund für Abdichtungen

Rock Up C Nu

relevant de la norme	NF EN 13162

Titulaire : Société Rockwool France SAS
111 rue du Château des Rentiers
F-75013 Paris

Usine : Société Rockwool France SAS
F-Saint Éloy les Mines (Puy de Dôme)

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 2 décembre 1969)

Groupe Spécialisé n° 5

Toitures, couvertures, étanchéités

Vu pour enregistrement le 29 juillet 2005



Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, F-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : www.cstb.fr

Le Groupe Spécialisé n° 5 « Toitures, Couvertures, Étanchéités » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 7 février 2005, la demande relative à l'isolant thermique non porteur support d'étanchéité Rock Up C Nu fabriqué et distribué par la société Rockwool France SAS. Le présent document, auquel est annexé le dossier technique établi par le demandeur, transcrit l'avis formulé par le Groupe Spécialisé n° 5 « Toitures, Couvertures, Étanchéités » sur les dispositions de mise en œuvre proposées pour l'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi visé et dans les conditions de la France européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte du procédé

Panneaux isolants non porteurs en laine minérale nue, de dimensions :

- longueur × largeur : 1200 x 1000 mm,
- épaisseurs 50 à 130 mm,

utilisables :

- en lits simples,
- ou en lits superposés, toujours en panneaux Rock Up C Nu, et pour épaisseur totale d'au plus 260 mm.

Ils s'emploient sur éléments porteurs :

- en maçonnerie, conforme à la norme NF P 10-203 (réf. DTU 20.12), en climat de plaine (pente nulle admise en climat de plaine) ou de montagne (pente ≥ 1 %),
- ou en béton cellulaire autoclavé, conforme au *Cahier du CSTB* 2192 d'octobre 1987 « Conditions générales d'emploi des dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armée », de pente ≥ 1 %,
- en travaux neufs ou de réfections.

Les toitures peuvent être plates ou inclinées, et les terrasses sont inaccessibles, y compris chemins de circulation, et techniques (sans chemin de nacelles).

Les panneaux Rock Up C Nu s'emploient comme support de revêtement d'étanchéité :

- adhérent par collage à l'EAC, en système apparent ou sous protection lourde rapportée,
- indépendant sous protection lourde rapportée,
- apparent fixé mécaniquement à l'aide d'attelages de fixations solides au pas.

Ils peuvent être :

- collés à l'EAC sous protection lourde rapportée, ou sous un revêtement adhérent et autoprotégé (dépression du vent ≤ 4712 Pa),
- collés avec le liant FIX UP 284 sous protection lourde rapportée, ou dans un système autoprotégé (dépression du vent ≤ 3927 Pa),
- collés à froid ou posés libres uniquement en lit unique toujours sous protection lourde rapportée (dépression du vent ≤ 3927 Pa),
- fixés mécaniquement avec des attelages de fixations solides au pas. Le principe de la fixation mécanique, des panneaux isolants et / ou du revêtement, est exclu au-dessus de locaux à très forte hygrométrie ($\frac{W}{n}$ > 7,5 g/m^3).

1.2 Mise sur le marché

Les produits relevant de la norme NF EN 13162 sont soumis, pour leur mise sur le marché, aux dispositions de l'arrêté du 22 février 2002 portant application pour les produits d'isolation thermique manufacturés pour le bâtiment du décret n° 92-647 du 8 juillet 1992 modifié, concernant l'aptitude à l'emploi des produits de construction.

1.3 Identification

L'étiquetage des palettes comporte le nom commercial, les dimensions, la surface, la date de fabrication, l'usine d'origine, le numéro du Document d'Application, le marquage ACERMI en cas de certification.

Selon l'épaisseur des panneaux :

- ils n'ont qu'une seule densité, épaisseurs 50 à 65 mm, et comportent le suffixe « 360 »,
- ils ont une double densité, 70 mm ≤ épaisseurs ≤ 130 mm, et comportent le suffixe « 395 ».

Les produits mis sur le marché portent le marquage CE accompagné des informations visées par l'annexe Z de la norme NF EN 13162.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine proposé par le Dossier Technique.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.21 Aptitude à l'emploi

Sécurité au feu

Dans les lois et règlements en vigueur, les dispositions à considérer pour les toitures proposées ont trait à la tenue au feu venant de l'extérieur et de l'intérieur.

- Vis-à-vis du feu venant de l'extérieur :
  - les toitures sous protection lourde sont susceptibles d'un classement M0,
  - le classement de tenue au feu des revêtements apparents est indiqué dans les Avis Techniques particuliers aux revêtements.
- Vis-à-vis du feu intérieur, les dispositions réglementaires à considérer sont fonction de la destination des locaux, de la nature et du classement de réaction au feu de l'isolant et de son support.

Les panneaux Rock Up C Nu sont de Classe A1 (Euroclasse) selon les Certificats CE n° 1163-CPD-0143 (Rock Up C Nu 360) et n° 1163-CPD-0023 (Rock Up C Nu 395).

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre ou de l'entretien

Elle peut être normalement assurée.

Isolation thermique

Le paragraphe 2.34 du Dossier Technique donne les résistances thermiques du panneau isolant d'épaisseur 50 à 130 mm certifiées par l'ACERMI pour l'année 2005. Il appartiendra cependant à l'utilisateur de vérifier que les Certificats ACERMI n° 03/015/285 et 02/015/045 sont toujours valides ; faute de quoi, il y aurait lieu de se reporter aux Règles Th-U pour déterminer la conductivité thermique de l'isolant (λ_{DTU}), ou à la conductivité thermique déclarée (λ_D) majorée de 15 % (cf. le fascicule 2/5 des Règles Th-U).

Pour les constructions neuves qui entrent dans le champ d'application de la Réglementation Thermique 2000, la paroi dans laquelle est incorporée l'isolant support d'étanchéité Rock Up C Nu devra satisfaire aux exigences du tableau VIII du fascicule 1/5 « Coefficient Ubât » des Règles Th-U, qui définit le coefficient (U) surfacique maximum admissible pour la toiture.

Accessibilité de la toiture

Le Rock Up C Nu utilisé comme support d'étanchéité convient, avec les dispositions prévues dans la norme NF P 84-204-1-1 (réf. DTU 43.1) pour l'asphalte traditionnel et dans les Avis Techniques particuliers aux revêtements, aux toitures inaccessibles avec chemins de circulation et aux toitures techniques selon les dispositions prescrites dans le Dossier Technique.

Emploi en climat de montagne

Les panneaux Rock Up C Nu peuvent être employés en partie courante, associé à un porte-neige, dans les conditions prévues par le Guide des toitures en climat de montage (*Cahier du CSTB 2267-2* de septembre 1988) et de la norme NF P 84-204 : 1994 (réf. DTU 43.1).

2.22 Durabilité - Entretien

Dans le domaine d'emploi proposé, l'isolant Rock Up C Nu est apte à recevoir les revêtements en asphalte traditionnel sous une protection lourde (protection en asphalte exclue), et sous ATec lorsque l'Avis Technique particulier au revêtement accepte l'emploi indépendant ou adhérent par collage EAC ou soudage sur EAC refroidi sur laine minérale, ou fixé mécaniquement avec des attelages solides au pas sur éléments porteurs en maçonnerie ou béton cellulaire autoclavé.

Entretien

Cf. normes NF P 84-204-1-1, et NF P 84-208 (réf. DTU 43.1 et DTU 43.5).

2.23 Fabrication

Effectuée en usine, elle comprend l'autocontrôle nécessaire.

2.24 Mise en œuvre

La mise en œuvre est faite par les entreprises d'étanchéité qualifiées. Sous cette condition, elle ne présente pas de difficulté particulière.

Les panneaux d'épaisseurs ≥ 70 mm devront toujours être posés face quadrillée vers le haut (cf. *paragraphe 5.51* du Dossier Technique).

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

Cas de la réfection

Il est rappelé qu'il appartient au Maître d'ouvrage ou à son représentant de faire vérifier au préalable la stabilité de l'ouvrage dans les conditions de la norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5) vis à vis des risques d'accumulation d'eau.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (cf. paragraphe 2.1) et complété par le Cahier des Prescriptions Techniques, est appréciée favorablement.

Validité

5 ans venant à expiration le 28 février 2010

Pour le Groupe Spécialisé n° 5
Le Président
C. DUCHESNE

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

1) Le système Rock Up C Nu reprend les principes de mise en œuvre de l'Avis Technique 5/99-1391 du procédé Rockwool 360 ; ce nouveau système isolant, Rock Up C Nu, se différencie du précédent Avis Technique pour les épaisseurs de plus de 65 mm pour lesquelles les panneaux sont non homogènes (bi-densité).

2) Il est rappelé que les attelages des panneaux Rock Up C Nu fixés mécaniquement, et ceux des revêtements d'étanchéité fixés mécaniquement, doivent être du type « solide au pas ». Ces attelages, élément de liaison, vis par exemple, et plaquette ou rondelle, empêchent, en service, le désaffleurement de la tête de l'élément de liaison au-dessus de la plaquette.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 5
JC. BURDLOFF

Dossier Technique
établi par le demandeur

A. Description

1. Destination du produit

Le Rock Up C Nu est un panneau isolant thermique non porteur (utilisé en un ou plusieurs lits sur Rock Up C Nu, cf. § 5.525) support direct de revêtements d'étanchéité de toitures plates et inclinées :

- Terrasses inaccessibles y compris les chemins de circulation ;
- Terrasses techniques (en excluant les chemins de nacelles) ;
- À éléments porteurs en maçonnerie telles que définis dans la norme NF P 84-204-1-1 (DTU 43.1), pente nulle en climat de plaine, et de pente ≥ 1 % en climat de montagne.
- À éléments porteurs en dalles de béton cellulaire autoclavé définis dans les « Conditions générales d'emploi des dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armé » (*Cahier du CSTB* 2192 d'octobre 1987), de pente au moins égale à 1 %.

Les panneaux peuvent être posés libres, collés à froid, collés à l'EAC ou fixés mécaniquement avec des attelages solides au pas.

Ils peuvent également être collés à l'aide du liant hydraulique FIX UP 284 sous protection lourde ou sous un revêtement autoprotégé.

Le choix de la mise en œuvre des panneaux, en pose libre, par collage à chaud ou au liant hydraulique FIX UP 284 sous un revêtement adhérent autoprotégé, peut apporter des limitations d'emploi par rapport à la dépression maximum due au vent (cf. l'AVIS).

Dans le cas de pose avec fixations mécaniques, les formes de pente en béton lourd ou léger, les voiles précontraints, les voiles minces préfabriqués, les corps creux avec ou sans chape de répartition, les planchers à chauffage intégré, les planchers comportant des distributions électriques noyées sont exclus. Les locaux de très forte hygrométrie sont également exclus.

Les revêtements d'étanchéité sont posés libres, ou en adhérence totale par collage à l'EAC, ou fixés mécaniquement avec des attelages solides au pas.

2. Description

2.1 Désignation commerciale

Panneau Rock Up C Nu :

- Rock Up C Nu 360, pour les épaisseurs 50 à 65 mm,
- Rock Up C Nu 395 pour les épaisseurs 70 à 130 mm.

2.2 Définition des matériaux

Le produit est constitué de fibres de roche diabase ensimées de résines phénoliques.

Pour les épaisseurs ≥ 70 mm : les panneaux sont désignés sous le code 395, ils sont en bi-densité, leur face supérieure étant surdensifiée. La face supérieure du panneau est repérée par un marquage permettant son orientation (§ 5.51).

Pour les épaisseurs 50 à 65 mm : les panneaux sont désignés sous le code 360, ils sont en mono-densité.

2.3 Caractéristiques du Rock Up C Nu

2.31 Spécifications du matériau

Voir *tableaux 1 et 1 bis*, en fin de Dossier Technique.

2.32 Autres caractéristiques indicatives

Voir *tableaux 2 et 2 bis*, en fin de Dossier Technique.

2.33 Tassement absolu des panneaux sous charges d'utilisation réparties

Le *tableau 3* indique le tassement absolu (en mm) des panneaux de la sous charge d'utilisation, limité à 2 mm admis pour les revêtements d'étanchéité usuels.

En cas d'emploi en plusieurs lits d'isolant, le tassement absolu de chaque produit s'ajoute.

2.34 Résistances thermiques

Les *tableaux 4 et 4 bis* donnent, pour chaque épaisseur, la résistance thermique utile à prendre en compte pour le calcul des coefficients de déperdition thermique. Les valeurs sont celles des deux Certificats ACERMI n° 03/015/285 (Rock Up C Nu 360) épaisseurs 50 à 65 mm, et n° 02/015/045 (Rock Up C Nu 395) 70 mm ≤ épaisseurs ≤ 130 mm, en cours de validité en 2005. Il appartiendra à l'utilisateur de se référer aux Certificats ACERMI de l'année en cours. À défaut d'un certificat valide, les résistances thermiques de l'isolant seront calculées en prenant la conductivité selon les « Règles Th-U », soit en multipliant par 1,15 la conductivité thermique déclarée (λ_D), soit en utilisant une valeur par défaut (λ_{DTU}).

2.4 Matériaux pour barrière de vapeur

On utilise les matériaux prescrits par la norme NF P 84-204-1-1 (DTU 43.1) et le *Cahier du CSTB* 2187 d'octobre 1987.

On utilise également les pare-vapeur décrits dans les Avis Techniques particuliers aux revêtements d'étanchéité.

2.5 Accessoires de fixation

On utilise :

- Les bitumes usuels de collage (cf. norme NF P 84-204-1-1 - DTU 43.1) ;
- Les colles décrites dans les Avis Techniques particuliers aux revêtements d'étanchéité, sous protections lourdes associées ;
- Le liant FIX UP 284 défini au § 5.522 du Dossier Technique ;
- Les fixations mécaniques et les rondelles / plaquettes, de type solides au pas, prescrites par la norme NF P 84-204-1-1 (DTU 43.1) sur maçonnerie toutes pentes, sauf sur les formes de pente en béton lourd ou léger, les voiles précontraints, les voiles minces préfabriqués, les corps creux avec ou sans chape de répartition, les planchers à chauffage intégré, les planchers comportant des distributions électriques noyées.

  Les fixations mécaniques et rondelles / plaquettes, de type solide au pas, prescrites par les « Conditions générales d'emploi des dalles de béton cellulaire autoclavé armé » (*Cahier du CSTB* 2192 octobre 1987) sur ces dalles.

  Les attelages de fixations mécaniques « solides au pas », devront être munis d'un dispositif empêchant le dépassement de l'élément de liaison (vis par exemple) au-dessus de la plaquette ou rondelle de répartition, tels que :

  - vis comportant filet sous tête, associée à sa plaquette,
  - vis et entretoise associée à sa plaquette,
  - vis avec plaquette à fût coulissant,
  - clous à friction (uniquement sur support béton) ou à déviation (uniquement sur béton cellulaire) avec entretoise associée à sa plaquette.

  Ces attelages devront être constitués d'éléments de liaison et de rondelles ou plaquettes conformes au *Cahier du CSTB* 3229 de juin 2000 ainsi qu'à la norme – DTU de la série 43 respective au domaine d'emploi.

2.6 Matériaux d'étanchéité

On utilise :

- les asphaltes de type 5+15 (AP1+AS1) et 5+20 (AP5+AG5) conformes à la norme NF P 84-204-1-1 (DTU 43.1),
- les revêtements d'étanchéité sous ATec lorsque leurs Avis Techniques particuliers prévoient l'application sur laine minérale.

  Les exigences de résistance au poinçonnement du Classement FIT « I3, I4 » figurent dans les *tableaux 5, 6, 7*.

3. Fabrication du matériau

3.1 Centre de fabrication

La fabrication est effectuée dans l'usine de la société :

- Rockwool France SAS à Saint Éloy les Mines (63).

3.2 Description de la fabrication

La fabrication comporte les principales étapes suivantes :

- la préparation de fibres de roche,
- l'encollage des fibres,
- le pressage et la polymérisation du mat en tunnel,
- le découpage,
- le surfaçage,
- l'emballage.

3.3 Nomenclature des contrôles de fabrication

L'autocontrôle se fait conformément à la norme EN 13162, et fait l'objet d'un suivi dans le cadre de la certification ACERMI, Keymark et du marquage CE.

Les autocontrôles portent notamment sur les points suivants :

a) Sur chaîne de fabrication :

- en continu : poids, aspect ;

b) Sur produits finis :

- en début de fabrication, puis un panneau / heure : longueur, largeur, épaisseur, densité,
- en début de fabrication, puis un panneau / 2 heures : perte au feu, compression à 10 %, traction perpendiculaire aux faces et équerrage,
- mensuellement : absorption d'eau à long terme et planéité,
- journalier : conductivité thermique.

4. Conditionnement, marquage

Les panneaux sont emballés sous film polyéthylène thermorétracté.

Chaque colis ou palette porte une étiquette précisant : marque commerciale, dimensions, surface, résistance thermique, numéro de contrôle, usine d'origine, numéro du Document d'Application, Keymark et le marquage CE.

L'usine est repérée par un numéro :

- l'usine de Saint Éloy les Mines (SELM) porte le numéro 6.

5. Mise en œuvre

5.1 Conditions d'emploi

Les panneaux Rock Up C Nu sont posés sur le pare-vapeur, libres ou fixés selon les prescriptions du § 5.5 du Dossier Technique.

Le revêtement d'étanchéité est mis en œuvre soit en indépendance ou en adhérence sous protection lourde rapportée, soit en adhérence totale par collage à l'EAC et apparent, soit fixé mécaniquement avec des attelages solides au pas et apparent.

Les *tableaux 5, 6 et 7*, en fin de Dossier Technique, résument les conditions d'emploi.

5.2 Prescriptions relatives aux éléments porteurs

Les éléments porteurs en maçonnerie sont conformes à la norme NF P 10-203 (DTU 20.12).

Les éléments porteurs en dalles de béton cellulaire autoclavé sont conformes à leurs Avis Techniques particuliers et aux « Conditions générales d'emploi des dalles de béton cellulaire autoclavé armé » (*Cahier du CSTB* 2192 d'octobre 1987).

5.3 Prescriptions relatives aux supports constitués par d'anciens revêtements d'étanchéité

Ce sont d'anciennes étanchéités (revêtements indépendants exclus), type asphalte, multicouche bitume oxydé, ou à base de bitume modifié, membrane synthétique, pouvant être sur différents porteurs : maçonnerie, béton cellulaire autoclavé, isolants sur éléments porteurs précités (*tableau 10*).

Les critères nécessaires de conservation et de préparation de ces anciennes étanchéités ainsi que des autres éléments de toiture (éléments porteurs, pare-vapeur, isolant thermique, protection) sont définies dans la norme NF P 84-208 (DTU 43.5).

5.4 Mise en œuvre de la barrière de vapeur

Sur éléments porteurs en maçonnerie, on se conformera aux prescriptions de la norme NF P 84-204-1-1 (DTU 43.1) ou à celles des Avis Techniques particuliers aux revêtements.

Sur éléments porteurs en béton cellulaire autoclavé, on se conformera aux « Conditions générales d'emploi des dalles de béton cellulaire autoclavé armé » (*Cahier du CSTB* 2192 octobre 1987).

On utilisera également les écrans vapeur décrits dans les Avis Techniques particuliers aux revêtements d'étanchéité, dans les conditions de ces Avis Techniques.

Cas de la réhabilitation thermique sur toiture existante : après révision de l'ancienne étanchéité selon les prescriptions de la norme NF P 84-208 (DTU 43.5), l'ancienne étanchéité asphalte ou bitumineuse conservée peut, dans certains cas, constituer le pare-vapeur.

5.5 Mise en œuvre des panneaux isolants

5.51 Généralités

Pour ne pas détériorer les panneaux qui reçoivent un passage fréquent pendant les travaux, il convient de les recouvrir provisoirement d'une protection rigide par exemple un platelage en bois. L'ouverture des emballages doit s'opérer le plus près possible de l'emplacement de la pose, pour éviter la détérioration et l'humidification des panneaux.

Aucun panneau ne devra être utilisé s'il est humidifié dans son épaisseur. La surface recevant les panneaux doit être sèche.

Les panneaux seront recouverts par la première couche d'étanchéité dès leur pose.

Les panneaux Rock Up C Nu d'épaisseur ≥ 70 mm sont posés face quadrillée au dessus.

Les panneaux Rock Up C Nu sont posés en un lit d'épaisseur 50 à 130 mm ou en deuxième lit sur un premier lit de Rock Up C Nu. Les panneaux sont disposés en quinconce, jointifs, et fixés selon les dispositions décrites ci-après.

5.52 Pose sur éléments porteurs en maçonnerie

5.521 Collage à l'EAC, collage à froid

5.5211 Collage à l'EAC

Les panneaux seront collés sur le pare-vapeur à raison de 1,2 kg/m² au minimum d'EAC régulièrement réparti.

Le dernier lit d'EAC du pare-vapeur ne peut pas servir au collage des panneaux isolants.

En système autoprotégé :

- Lorsque la pente dépasse 100 %, les panneaux sont butés sur des liteaux ou chevrons en bois traité, scellés dans la maçonnerie suivant des lignes de niveau espacées d'au plus 4 m.
- Le collage à chaud des panneaux isolants sous un revêtement d'étanchéité adhérent et apparent est admis jusqu'à une dépression de vent d'au plus 4712 Pa (cf. Règles V 65 avec modificatif n° 2).

5.5212 Collage à froid

Colles décrites dans les Avis Techniques particuliers aux revêtements d'étanchéité, toujours sous protections lourdes associées.

5.522 Collage au liant hydraulique FIX UP 284

- Les conditions générales d'emploi du FIX UP 284 sont décrites dans le « Manuel d'utilisation du FIX UP 284 » disponible chez le titulaire de l'Avis Technique.
- Le collage au FIX UP 284 est admis (cf. Règles V 65 avec modificatif n° 2) :
  - pour toutes zones de vent sous protection lourde,
  - jusqu'à une dépression maximum de vent de 3927 Pa sous un revêtement autoprotégé.
- La pente maximum d'emploi est de 5 % sous protection lourde, et 100 % sous un revêtement apparent.
- Les supports admis sont les pare-vapeur et les revêtements bitumineux parfaitement nettoyés et conformes au § 5.3. Dans le cas de rénovation sur ancienne étanchéité avec autoprotection aluminium, celle-ci est délardée. Les flaques d'eau sont éliminées. Une humidité résiduelle, par exemple rosée, est acceptée.
- Conditions d'emploi :
  - Températures limites d'emploi : support + 1 °C, air + 5 °C,
  - début de prise 2 à 3 h,
  - fin de prise : 4 à 5 h,
  - consommation : 1 sac de 25 kg / 6 à 10 m² selon la planéité du support.
- Préparation du liant :
  - Déverser un sac de poudre (25 kg) dans 10 litres d'eau agitée par un malaxeur à hélice à 250 tours/minute au moins ;
  - Le malaxage est poursuivi pendant 3 minutes au moins jusqu'à obtenir une pâte homogène. Le mélange est alors prêt à être utilisé. Temps ouvert 45 minutes environ ;
  - Épandage du liant : verser par parts le contenu du récipient malaxeur sur le support, et étaler à la raclette crantée sur une épaisseur de 2 mm environ.
  - Pose des panneaux :
    - Poser les panneaux sur le bain de liant déversé sans chercher à faire remonter le liant dans les joints. Le déplacement latéral ou le soulèvement d'un panneau est possible dans une limite de 15 minutes. Si un panneau est soulevé, une couche fraîche de liant doit être reétalée avant repose. La circulation normale de chantier sur les panneaux est possible sans contrainte de délai.
  - Pose de l'étanchéité : le revêtement est posé à l'avancement. En effet, l'eau de gâchage est absorbée par la prise (le ressuage est nul).
  - La société Rockwool France SAS apporte son assistance.
  - Les produits FIX UP 284 et une raclette crantée sont commercialisés par la société Rockwool France SAS.

5.523 Pose libre

Les panneaux Rock Up C Nu peuvent être posés libres, en un seul lit, sous revêtement comportant une protection lourde rapportée jusqu'à la dépression maximum due au vent de 3927 Pa (cf. Règles V 65 avec modificatif n° 2), à condition qu'une organisation spécifique du chantier permette de prévenir à tout moment, et en particulier en fin de journée, l'humidification de l'isolant.

Ces dispositions sont décrites dans l'Avis Technique du revêtement. La pose du pare-vapeur, de l'isolant, du revêtement d'étanchéité et du lestage sont coordonnées pour assurer la mise hors d'eau et le lestage dans une même opération.

5.524 Fixations mécaniques

Les panneaux sont fixés mécaniquement selon les prescriptions de la norme NF P 84-204-1-1 (DTU 43.1) sur maçonnerie toutes pentes, ou selon les « Conditions générales d'emploi des dalles de béton cellulaire autoclavé armé » (*Cahier du CSTB* 2192, octobre 1987), avec dispositifs solides au pas.

Dans le cas de revêtements d'étanchéité fixés mécaniquement, on mettra uniquement une fixation centrale solide au pas par panneau.

La fixation mécanique est incompatible avec les locaux à très forte hygrométrie de même que sur les supports constitués de formes de pente en béton lourd ou léger, les voiles précontraints, les voiles minces préfabriqués, les corps creux avec ou sans chape de répartition, les planchers à chauffage intégré, les planchers comportant des distributions électriques noyées.

5.525 Cas particulier des isolations en plusieurs lits

La pose libre est exclue.

Les panneaux Rock Up C Nu peuvent être employés en plusieurs lits, à joints décalés, voir *tableau 9*, en fin de Dossier Technique. L'épaisseur totale est actuellement limitée à 260 mm.

5.5251 Collage à l'EAC

Le collage entre couches d'isolant par EAC est réalisé par un collage à l'EAC, à raison de 1,2 kg/m² au minimum en zones régulièrement réparties, sur une première couche d'EAC refroidie, cette dernière étant préalablement réalisée sur la face supérieure du premier lit de panneaux.

5.5252 Fixations mécaniques solides au pas

- Le lit inférieur, ou lit intermédiaire, possède une fixation mécanique centrale par panneau, dans le cas de revêtements d'étanchéité fixée mécaniquement.
- Le lit supérieur comporte :
  - une fixation centrale par panneau si le revêtement d'étanchéité est fixé mécaniquement conformément à son Avis Technique,
  - des fixations mécaniques conformément au § 5.524 ci-dessus.

5.526 Cas particulier des toitures courbes

Dans le cas des toitures courbes, la pose doit être conforme à la norme NF P 84-204-1-1 (DTU 43.1).

Les dimensions des panneaux dans le plan de courbure seront également conformes à cette même norme (DTU 43.1) considérant :

- Collage de l'isolant à l'EAC (pente ≤ 40 %) :

$$L \leq \sqrt{R/100}$$

- Fixé mécaniquement :

$$L \leq \sqrt{R/50}$$

5.53 Pose sur éléments porteurs en béton cellulaire autoclavé

Les panneaux sont posés en quinconce sur le dernier EAC de la barrière de vapeur, selon les « Conditions générales d'emploi des dalles de béton cellulaire autoclavé armé ».

Le dernier lit d'EAC du pare-vapeur ne peut pas servir au collage des panneaux isolants.

5.6 Mise en œuvre du revêtement d'étanchéité

Le revêtement d'étanchéité doit être appliqué sur l'isolant sec, conformément au § 5.51 du Dossier Technique.

Les prescriptions de performance selon les emplois figurent sur les *tableaux 5, 6 et 7*.

Dans le cas de revêtement d'étanchéité posé libre ou fixé mécaniquement, il n'est pas nécessaire d'interposer un écran ou voile de verre entre le panneau Rock Up C Nu et le revêtement d'étanchéité.

Les revêtements d'étanchéité sont mis en œuvre conformément à leur Avis Technique et à la norme NF P 84-204-1-1 (DTU 43.1), dans les modes de pose suivants : pose libre, collage à l'EAC et fixation mécanique avec des attelages solides au pas.

5.7 Protection éventuelle de l'étanchéité

On se reportera aux prescriptions de la norme NF P 84-204-1-1 (DTU 43.1) ou aux Avis Techniques des revêtements. Dans le cas des revêtements en asphalte traditionnel, la protection lourde est autre qu'en asphalte (cf. norme NF P 84-204-1-1 - DTU 43.1).

6. Emploi en climat de montagne

On se reportera aux prescriptions de la norme NF P 84-204 : 1994 (DTU 43.1), aux Avis Techniques des revêtements d'étanchéité.

B. Résultats expérimentaux

Nomenclature des résultats d'essais

a) Les essais suivants ont été exécutés sur panneaux Rockwool 360, par le Bureau Veritas, selon les modalités du Guide UEAtc (1993) pour l'Agrément des isolants supports d'étanchéité : épaisseur 50 mm : comportement sous charges statiques réparties et températures élevées (Guide UEAtc) – compression, rapport d'essais n° 1308676/1E du 11 mai 2004.

b) Les essais suivants ont été exécutés sur panneaux Rock Up C Nu 395 par le Bureau Veritas :

- Épaisseurs 80 - 100 - 130 mm :
    - comportement sous charges statiques réparties et températures élevées,
    - compression,

  rapports d'essais n° 1308676/1A - 1308676/1B - 1308676/1C du 1er avril 2004.
- Épaisseur 70 mm, comportement sous charges statiques réparties – compression à 10 %, rapport d'essais n° 1360401/1A du 30 août 2004.
- Épaisseur 100 mm, comportement sous charges statiques réparties – compression à 10 %, rapport d'essais n° 1360401/1B du 30 août 2004.

C. Références

De nombreux mètres carrés ont été posés jusqu'à aujourd'hui pour les panneaux mono-densité de code « 360 » ; plusieurs chantiers ont été réalisés pour les panneaux bi-densité de code « 395 ».

Tableaux du Dossier Technique

Tableau 1 – Caractéristiques spécifiées du Rock Up C Nu

Caractéristiques	Spécifications Rock Up C Nu 360	Spécifications Rock Up C Nu 395	Unité	Norme de référence ou observations
Pondérales				
Masse volumique :				NF EN 1602
- globale du panneau Rock Up C Nu	175 ± 10 %		kg/m³	Épaisseurs 50 à 65 mm,
		Cf. *tableau 1 bis*	kg/m³	épaisseurs ≥ 70 mm.
- de la couche supérieure		230 ± 10 %	kg/m³	
- de la partie inférieure		155 ± 10 %	kg/m³	
Dimensionnelles				NF EN 822
Longueur	1 200 ± 2	1 200 ± 2	mm	Dimensions courantes.
Largeur	1 000 ± 2	1 000 ± 2	mm	
Épaisseurs	50 à 65 - 1, + 3 de 5 en 5	70 à 130 - 1, + 3 de 5 en 5	mm mm	L'épaisseur est mesurée sous une pression de 100 Pa.
Épaisseur de la couche supérieure		15	mm	- 1, + 3 mm de tolérance.
Défauts d'équerrage	≤ 3	≤ 3	mm	Sous un bras de 1 m.
Mécaniques				
Contrainte de compression à 10 %	≥ 70	≥ 70	kPa	NF EN 826
Contrainte de rupture en traction perpendiculaire aux faces	≥ 17 (moyenne 35)	≥ 13	kPa	NF EN 1607 Éprouvettes de 300 x 300 x e mm. Les plaques de traction sont collées à la colle holt melt. Vitesse de déplacement 10 mm/mn. Température ambiante.
	≥ 10	≥ 6	kPa	Après traitement d'humidification 24 h à 70 °C 100 % HR suivi de 24 h à l'ambiance.
Tassement sous charge répartie 40 kPa	Classe C	Classe C		Guide UEAtc
Absorption d'eau long terme	< 0,5 (moyenne)	< 0,5 (moyenne)	kg/m²	EN 12087 immersion totale.
Réaction au feu				
Euroclasse	Classe A1			Certificat de conformité CE n° 1163-CPD-0143,
Euroclasse		Classe A1		Certificat de conformité CE n° 1163-CPD-0023.
Résistance thermique utile				
	cf. *tableau 4*		m².K/W	Certificat ACERMI n° 03/015/285,
		cf. *tableau 4 bis*	m².K/W	Certificat ACERMI n° 02/015/045.
Conductivité thermique				
	0,042		W/m.K	Certificat ACERMI n° 03/015/285,
		0,039	W/m.K	Certificat ACERMI n° 02/015/045.
Aspect	Le panneau présente au plus une lentille non polymérisée (claire) dont le diamètre n'excède pas 5 cm.			

Tableau 1 bis – Masses surfaciques du Rock Up C Nu 395

Épaisseurs (mm)	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130
Poids / m² (kg/m²) (± 10 %)	11,55	12,37	13,2	14,02	14,85	15,67	16,50	17,32	18,15	18,97	19,80	20,62	21,45

Tableau 2 – Caractéristiques indicatives du Rock Up C Nu

Caractéristiques	Valeur d'utilisation	Unité	Conditions d'essai et d'observation
Stabilité dimensionnelle			
Coefficient de dilatation thermique	2 10^{-6}	°C⁻¹	
Déformation résiduelle à 20 °C	négligeable	mm/m	Après stabilisation à 80 °C.

Tableau 2 bis – Caractéristiques indicatives

Caractéristiques	Rock Up C Nu 360	Rock Up C Nu 395	Unité	Norme de référence ou observations
Mécaniques Tassement sous compression 40 kPa	moyenne 4	moyenne 4	%	L'effort est appliqué pendant 3 minutes (éprouvettes 250 x 250 x e mm) température ambiante, 10 mm/mn.
Stabilité Gonflement à l'humidité	≤ 5 (moyenne 2)	≤ 5 (moyenne 2)	%	Éprouvettes de 100 x 100 x e (mm) maintenues 15 mn à 100 °C 100 % HR, puis refroidies à l'ambiance.

Tableau 3 – Tassement absolu (en mm) des panneaux Rock Up C Nu sous charge d'utilisation (*)

	Épaisseurs (mm)								
Charge	**Rock Up C Nu 360**		**Rock Up C Nu 395**						
(daN/m²)	**50**	**60**	**70**	**80**	**90**	**100**	**110**	**120**	**130**
450	0,6	0,7	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1
800	1,0	1,2	1,0	1,2	1,3	1,5	1,6	1,8	1,9
1 100	1,4	1,7	1,4	1,6	1,8	2,0			
1 500	1,9								

(*) Tableau établi à partir d'essais de tassement sous charge répartie. Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

Tableau 4 – Résistances thermiques pour Rock Up C Nu 360, selon Certificat ACERMI n° 03/015/285

Épaisseur (mm)	50	55	60	65
Rth (m².K/W)	1,15	1,30	1,40	1,50

Tableau 4 bis – Résistances thermiques pour Rock Up C Nu 395, selon Certificat ACERMI n° 02/015/045

Épaisseur (mm)	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130
Rth (m².K/W)	1,75	1,90	2,05	2,15	2,30	2,40	2,55	2,65	2,80	2,90	3,05	3,20	3,30

Tableau 4 ter – Autres caractéristiques certifiées ACERMI, selon les certificats n° 03/015/285 et 02/015/045

Caractéristiques	Niveau	
Réaction au feu	A1	
Tolérance d'épaisseur	T5	
Stabilité dimensionnelle dans les conditions de température et d'humidité spécifiées	DS(TH)	
Contrainte en compression	CS(10\Y)70	
Résistance à la traction perpendiculaire aux faces	TR15 (Rock Up C Nu 360)	TR10 (Rock Up C Nu 395)
Charge ponctuelle	PL(5)700	
Absorption d'eau à long terme par immersion totale	WL(P)	
Transmission de la vapeur d'eau	MU1	

Tableau 5 – Conditions d'emploi pour toitures inaccessibles

Élément porteur	Pente (%)	Revêtements sous Avis Technique			
		Protection lourde meuble		**Autoprotection**	
		Asphalte type 5+15 (AP1+AS1) pente ≤ 3 %	**Revêtement collé à l'EAC ou en indépendance**	**Revêtement collé à l'EAC**	**Revêtement fixé mécaniquement** (3)
Maçonnerie (1)	0 à 5	Cf. norme - DTU 43.1	Classe FIT « I4 »	Classe FIT : « I4 » en système monocouche « I3 » en système bicouche	L4 monocouche et L3 bicouche et selon ATec du revêtement
	> 5				
Béton cellulaire autoclavé (2)	1 à 5		Classe FIT « I4 »		
	> 5				

L3, L4 : Résistance au poinçonnement statique (*Cahier du CSTB* 2358). Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

Classe FIT « I » : Résistance au poinçonnement (NF P 84-352) du revêtement d'étanchéité (Avis Techniques particuliers).

(1) Selon la norme NF P 84-204-1-1 (DTU 43.1) et Avis Techniques.

(2) Selon *Cahier du CSTB* 2192 d'octobre 1987 et Avis Techniques.

(3) Avec des attelages comportant un dispositif de fixation solide au pas.

Tableau 6 – Conditions d'emploi pour chemins de circulation

Élément porteur	Pente (%)	Revêtements sous Avis Technique			
		Protection rapportée par dallettes préfabriquées		**Autoprotection**	
		Asphalte type 5+15 (AP1+AS1) pente ≤ 3 %	**Revêtement collé à l'EAC ou en indépendance**	**Revêtement collé à l'EAC**	**Revêtement fixé mécaniquement** (3)
Maçonnerie (1)	0 à 5	Cf. norme - DTU 43.1		Classe FIT « I4 » en système monocouche ou bicouche	L4 et selon ATec du revêtement
	> 5				
Béton cellulaire autoclavé (2)	1 à 5				
	> 5				

L4 : Résistance au poinçonnement statique (*Cahier du CSTB* 2358). Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

Classe FIT « I » : Résistance au poinçonnement (NF P 84-352) du revêtement d'étanchéité (Avis Techniques particuliers).

(1) Selon la norme NF P 84-204-1-1 (DTU 43.1) et Avis Techniques.

(2) Selon *Cahier du CSTB* 2192 d'octobre 1987 et Avis Techniques.

(3) Avec des attelages comportant un dispositif de fixation solide au pas.

Tableau 7 – Conditions d'emploi pour terrasses techniques

Élément porteur	Pente (%)	Revêtements sous Avis Technique			
		Protection rapportée par dallettes préfabriquées		**Autoprotection**	
		Asphalte type 5+15 (AP1+AS1) ou 5+20 (AP5+AG5) pente ≤ 3 %	**Revêtement collé à l'EAC ou en indépendance**	**Revêtement collé à l'EAC**	**Revêtement fixé mécaniquement** (3)
Maçonnerie (1)	0 à 5	Cf. norme - DTU 43.1		Classe FIT « I4 » en système monocouche ou bicouche	L4 et selon ATec du revêtement
	> 5				
Béton cellulaire autoclavé (2)	1 à 5				
	> 5				

L4 : Résistance au poinçonnement statique (*Cahier du CSTB* 2358). Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

Classe FIT « I » : Résistance au poinçonnement (NF P 84-352) du revêtement d'étanchéité (Avis Techniques particuliers).

(1) Selon la norme NF P 84-204-1-1 (DTU 43.1) et Avis Techniques.

(2) Selon *Cahier du CSTB* 2192 d'octobre 1987 et Avis Techniques.

(3) Avec des attelages comportant un dispositif de fixation solide au pas.

Tableau 8 – Mode de liaisonnement pour le Rock Up C Nu utilisé en un seul lit

	Revêtement d'étanchéité			
Protection :	Protection lourde rapportée		Autoprotection	
Liaisonnement :	Indépendant	Adhérent collage à l'EAC	Adhérent collage à l'EAC	Fixé mécaniquement (1) au travers de l'isolant
Mode de liaisonnement de l'isolant Rock Up C Nu				
- Pose libre	**OUI** cf. § 5.523		**NON**	
- Collage au liant FIX UP 284	**OUI** cf. § 5.522		**OUI** cf. § 5.522	
- Collage à froid	**OUI** cf. § 5.5212		**NON**	
- Collage à l'EAC	**OUI** cf. § 5.5211		**OUI** cf. § 5.5211	
- Fixé mécaniquement (1)	**OUI** cf. § 5.524 (1 fixation centrale)		**OUI** cf. norme-DTU 43.1 *Cahier du CSTB* 2192 cf. § 5.524	**OUI** cf. § 5.524 (1 fixation centrale)
(1) Avec des attelages comportant un dispositif de fixation solide au pas.				

Tableau 9 – Mode de liaisonnement pour le Rock Up C Nu en lit supérieur d'une isolation à plusieurs lits

	Panneaux	Choix du liaisonnement des panneaux		
		EAC (1)		**Fixations mécaniques seules** (2)
1er lit	Rock Up C Nu	Collage EAC cf. § 5.5211	ou	1 fixation centrale cf. § 5.5252
Lit intermédiaire (si nécessaire)	Rock Up C Nu	Collage EAC cf. § 5.5251		1 fixation centrale cf. § 5.5252
Lit supérieur	Rock Up C Nu	Collage EAC cf. § 5.5251		Cf. norme-DTU 43.1 sur maçonnerie ou *Cahier du CSTB* 2192 sur béton cellulaire autoclavé
(1) Une première couche d'EAC est préalablement réalisée sur les panneaux du lit inférieur, le collage s'effectuant par une seconde couche d'EAC répandue sur la première couche refroidie.				
(2) Avec des attelages comportant un dispositif de fixation solide au pas.				

Tableau 10 – Mode de liaisonnement pour le Rock Up C Nu en travaux de réfection

	Liaisonnement des panneaux isolants					
Anciens revêtements (1)	Pose libre sous protection lourde (§ 5.523)	Collage à l'EAC (§ 5.5211) (6)	Collage au liant FIX UP 284 (§ 5.522) système autoprotégé	sous protection lourde	Collage à froid sous protection lourde (§ 5.5212)	Fixation mécanique (§ 5.524) (5)
Asphalte	**OUI**	**OUI**			**OUI**	**OUI**
Bitumineux indépendants						
Bitumineux semi-indépendants (2)	**OUI**	**OUI** (3)	**OUI** (3) (4)	**OUI**	**OUI**	**OUI**
Bitumineux adhérents	**OUI**	**OUI** (3)	**OUI** (3) (4)	**OUI**	**OUI**	**OUI**
Ciment volcanique, enduit pâteux						**OUI**
Membrane synthétique						**OUI**

(1) Revêtements conservés selon la norme NF P 84-208 (DTU 43.5).

(2) Sauf ancien revêtement avec fixations mécaniques en ligne espacées de plus de 50 cm, sous un revêtement apparent.

(3) Autoprotection métallique (ou mixte) délardée.

(4) Autoprotection minérale (ou mixte) exclue.

(5) Avec des attelages comportant un dispositif de fixation solide au pas.

(6) Sauf en présence d'un isolant existant en polystyrène expansé.